

## TRAVAUX ET RECHERCHES SUR LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS

*Sous l'éminente et effective direction de M. le Professeur TERROINE, fonctionne activement, au sein du Comité National de la Recherche Scientifique, le Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la nutrition et l'alimentation.*

*L'Assemblée générale statutaire du Comité Scientifique de ce centre s'est tenue le 27 mars 1953 à Paris, à l'Amphithéâtre de Physiologie de la Sorbonne.*

*Après examen des questions générales, il a été procédé à l'exposé des rapports relatifs aux travaux des différentes sections.*

*Nous présentons ci-après, ceux se rapportant aux questions laitières. Nos lecteurs pourront ainsi se rendre compte de la qualité des équipes de travailleurs groupés par le Directeur du C.N.E.R.N.A.*

G. THIEULIN.

### I. LAIT EN NATURE (1)

#### A. Les épreuves permettent d'apprécier la qualité bactériologique du lait.

A la lumière des expériences poursuivies au cours des années précédentes et après confrontation des résultats obtenus par les divers expérimentateurs, les épreuves suivantes ont été retenues :

1° Comme épreuve de *pénalisation* :

a) Test de propreté physique dont la signification — et la valeur éducative — ont été bien mises en évidence par M. PIEN ;

b) Test de coagulation par l'alcool à 68°.

2° Comme épreuve de *classement* :

le test au bleu de méthylène, le test à la résazurine,

l'épreuve de coagulation à l'alcool

l'épreuve de coagulation à l'ébullition

} après incubation préalable du lait à une température de 23°.

#### B. Modalités des prélèvements.

On recommande, lorsque les conditions pratiques de réalisation le permettent :

1° D'effectuer les prélèvements à l'usine, ce qui facilite beaucoup leur exécution et permet de rendre les contrôles plus fréquents, donc plus efficaces ;

2° De prélever le même jour le lait de tous les producteurs,

(1) Rapport présenté par M. Mocquot.

dont les livraisons vont à une même usine ; ceci permet d'éliminer le facteur de variation dans la qualité du lait imputable aux changements de la température atmosphérique d'un jour à l'autre, et de ne pas avantager les producteurs dont le lait est prélevé pendant un jour froid par rapport à ceux dont le lait est prélevé pendant un jour chaud.

Ces conditions ne peuvent pas toutefois être satisfaites dans tous les cas. Par exemple, l'individualité des fournitures n'est pas toujours conservée jusqu'à la laiterie et l'on se trouve alors dans l'obligation d'effectuer le prélèvement à la ferme. Il est alors difficile — et cette difficulté existe aussi dans certains cas même lorsque les prélèvements ont lieu à la laiterie — d'effectuer les prélèvements le même jour sur toutes les livraisons de lait. Une autre complication survient lorsque le lait est ramassé tantôt une fois par jour, tantôt deux fois par jour.

Pour tenir compte de toutes ces possibilités, un groupe de travail, désigné par la Commission du lait, a élaboré un texte indiquant la formule la mieux adaptée à chaque cas particulier. Il a en outre proposé un barème de notations suivant les résultats obtenus aux différentes épreuves : pénalisation et classement.

### C. Etudes concernant l'action de la température atmosphérique sur la qualité du lait.

1° On a cherché à préciser la relation qui vient d'être signalée, entre la température atmosphérique et la qualité du lait. L'étude a tout d'abord porté sur la relation entre la durée de conservation à température variable — qui représente les conditions pratiques habituelles dans lesquelles le lait se trouve placé après la traite — et la durée de conservation à une température constante égale à la moyenne planimétrée de la zone de température variable.

Dans ces conditions on observe que la durée de conservation à température constante est supérieure à la durée de conservation à température variable.

Ceci montre que dans un lait conservé à température variable, la température effective est intermédiaire entre la température moyenne et la température maxima.

2° Une des principales difficultés pratiques que soulève l'existence des variations journalières de température atmosphérique, est la fixation d'une ou plusieurs normes permettant de classer les échantillons de lait en deux ou trois groupes d'importance numérique à peu près égale : par exemple, durée de réduction du bleu de méthylène inférieure ou supérieure à X heures pour les laits de la meilleure catégorie. Ces durées de réduction limites doivent être constamment ajustées en fonction des conditions atmos-

phériques du moment et d'après la moyenne des résultats obtenus par les producteurs. Or, cette moyenne ne peut être calculée qu'après avoir achevé toutes les analyses : on se trouve donc obligé de poursuivre chaque fois celles-ci pendant un temps assez long, pour être sûr de bien couvrir tout l'intervalle qui sépare les meilleurs laits des laits moins bons.

Les observations faites au cours de l'année 1952, semblent de nature à apporter une solution, au moins partielle, à cette difficulté et permettre d'éliminer, en gros, l'influence des variations de température.

Voici quelles sont ces observations :

Lorsqu'on examine, un jour déterminé, un nombre assez grand d'échantillons de lait dans une même laiterie, on constate, dès le début des opérations, qu'une certaine proportion des échantillons ne passe pas la première épreuve, la moins sévère : par exemple, ils réduisent le bleu de méthylène en moins de quinze minutes.

En comparant les résultats de plusieurs journées de contrôle, on voit que le *pourcentage d'échantillons* de lait « mauvais », présente avec la température atmosphérique, une relation tout à fait comparable à celle déjà établie entre la *qualité moyenne de tous les échantillons* de lait et la température atmosphérique.

On en déduit que le pourcentage de « mauvais » lait, qui peut être connu dès le début des épreuves, donne immédiatement une indication sur la qualité moyenne de l'ensemble des échantillons restants et permet d'ajuster aussitôt, la sévérité des autres épreuves à cette qualité moyenne : par exemple, durée de réduction du bleu de méthylène au moins égale à trois heures pendant un jour chaud, au moins égale à quatre heures pendant un jour plus froid. Il suffira, dans les deux cas, de faire un seul examen de tous les tubes, soit après trois heures, soit après quatre heures d'incubation et de noter ceux qui réduisent et ceux qui ne réduisent pas. Ceci simplifie notablement les opérations de contrôle.

#### D. Etude sur le refroidissement du lait.

Au cours des deux dernières années, l'installation à la ferme de différents systèmes de refroidissement du lait a été expérimenté en France et a permis d'obtenir, dans beaucoup de cas, une amélioration de la qualité bactériologique en ramenant la température de 34-32° à 15-17°. Toutefois, cette amélioration n'est vraiment effective que si la qualité bactériologique du lait soumis au refroidissement est déjà bonne.

En effet, la stabilisation du lait, au point de vue de sa teneur en germes, nécessite une réfrigération d'autant plus poussée que cette teneur en germes est elle-même plus élevée. Il serait donc

erroné de baser une politique d'amélioration de la qualité du lait sur la seule utilisation de la réfrigération.

Les soins de propreté et de nettoyage ont une importance beaucoup plus grande et refroidir un lait sale n'est qu'un mauvais palliatif. Par contre, le refroidissement d'un lait propre est une opération avantageuse et utile.

En ce qui concerne la récolte proprement dite de bons résultats, ont pu être notés grâce à l'emploi de la filtration dès la traite, le filtre étant placé au-dessus du seau-filtreur.

#### **E. Les normes bactériologiques auxquelles doit satisfaire le lait destiné à la vente à l'état cru.**

Au cours de ses réunions du 2 décembre 1952 et du 27 janvier 1953, la Commission du lait en nature s'est particulièrement préoccupée de la question des normes auxquelles doit satisfaire le lait destiné à la vente à l'état cru : l'application du texte prévoyant la distribution du lait pasteurisé sous forme de lait en bouteilles, risque en effet, de provoquer dans certaines villes, la concurrence d'un lait cru dont la qualité — au point de vue bactériologique — risque souvent d'être insuffisante.

C'est pourquoi le groupe de travail désigné par la Commission, après avoir pris connaissance du projet de décret concernant le lait cru (projet établi par les soins du ministère de l'Agriculture), a recommandé que certaines conditions supplémentaires soient exigées du lait vendu à l'état cru, notamment ce lait devrait être exempt de brucellose et sa durée de réduction du bleu de méthylène devrait être supérieure à quatre heures.

#### **F. Projet concernant un lait de grade A.**

Dans divers pays (Etats-Unis, Grande-Bretagne, etc...), existe une catégorie spéciale de lait provenant d'animaux ne réagissant pas à la tuberculine. La question de la création en France d'une telle catégorie de lait a été envisagée par la Commission du lait en nature, mais pour que le lait de grade A représente véritablement une catégorie de qualité supérieure, il semble nécessaire d'exiger des garanties non seulement au point de vue de la tuberculination, mais également vis-à-vis d'autres critères bactériologiques. Un groupe de travail a été chargé de l'étude du problème.

### **II. BEURRES ET FROMAGES (1)**

1<sup>o</sup> *Suite des études sur les crus de beurre, entreprises par M<sup>lle</sup> BEJAMBES et SAVOIE.* L'ensemble des résultats de près de quatre années consécutives d'observation permet maintenant de

(1) Rapport présenté par M. Mocquot.

bien préciser l'allure des variations de la composition glycéridique des beurres dans les deux régions types étudiées : Alsace et Normandie ; en Alsace, un maximum (entre août et octobre) et un minimum (entre décembre et mars) très accusés, de la valeur de l'indice d'iode ; en Normandie, des variations moins fortes faisant apparaître deux maxima (en avril et en novembre), et deux minima (en janvier-mars et juin).

Les études sur l'influence de la race, du stade de lactation et de l'alimentation sont en cours, mais ne permettent pas encore de tirer des conclusions précises.

2° *Travaux sur les gonflements des fromages par les Clostridia.* — Les méthodes de recherches et d'identification des microbes anaérobies dans le lait et les produits laitiers, et notamment dans les fromages, ont fait l'objet des travaux de la Commission présidée par M. le Professeur PREVOT, et les résultats font l'objet d'un rapport spécial.

On peut toutefois signaler ici, que des essais ont été poursuivis en 1952, pour étudier l'influence du vieillissement sur l'activité des spores de *Clostridia* présentes dans le fromage au cours de la maturation de celui-ci : un effet assez marqué s'observe après quatre ou cinq mois, période au bout de laquelle le nombre et l'activité des spores présentes paraît diminuer.

Au cours des mêmes essais, on a observé à nouveau que la relation entre le nombre des spores de *Clostridia* et la présence ou l'absence de gonflements caractéristiques dans le fromage n'était pas très étroite.

3° Un vœu tendant à la réglementation de l'emploi des antibiotiques pour le traitement des infections de la mamelle a été préparé par une sous-commission spécialisée. Un des buts est d'éviter les inconvénients résultant de la présence des antibiotiques, pour la transformation du lait en beurre ou fromage.

4° *Enseignement de la recherche.* — Des exposés et travaux pratiques sur les bactéries lactiques ont eu lieu du 13 au 25 octobre 1952, sous la direction de M<sup>lle</sup> BEJAMBES, MM. MOCQUOT et CHEVALIER.

Ils ont porté sur les méthodes d'isolement et d'identification des principales espèces de streptocoques lactiques et de lactobacilles, les bactériophages des bactéries lactiques (un exposé a été fait par M. le Professeur WAHL de l'Institut Pasteur), l'action des antibiotiques sur les bactéries lactiques et enfin, la production d'antibiotiques par certaines souches de bactéries lactiques.

## III. LAITS CONSERVÉS (1)

Depuis le 17 décembre 1951, date de la dernière Assemblée générale du Conseil scientifique du C.N.E.R.N.A., la sous-commission des laits conservés a tenu trois réunions : le 7 mai 1952, le 27 novembre 1952, le 20 février 1953.

Au cours de ces réunions, deux problèmes surtout ont été débattus : le marquage des boîtes, les modalités de prélèvement dans les lots.

Il convient aujourd'hui, de faire le point, notamment en ce qui concerne le premier de ces problèmes, le second n'étant pas encore suffisamment étudié pour permettre, comme nous le verrons, d'utiles considérations.

A. *Marquage des boîtes de laits conservés.* — L'importance de cette question, n'a échappé ni aux pouvoirs publics, ni aux hygiénistes, ni aux techniciens.

La réglementation française s'est depuis longtemps préoccupée de donner aux services de contrôle, et dans certains cas au public, des indications précises concernant les produits dont notre sous-commission a pour mission de se préoccuper.

Ces indications sont notamment : la dénomination du produit, le nom ou la raison sociale du fabricant, le lieu de fabrication, la date de fabrication, le poids net, etc.

Le décret du 25 mars 1924 précisait (article 7), en ce qui concerne la date de fabrication par exemple, qu'elle devait être mentionnée sur l'étiquette et indiquée par le millésime et le trimestre de l'année pendant lequel le lait concentré avait été introduit dans le récipient. Une disposition similaire était prescrite pour les laits en poudre (article 9).

Une curieuse modification à cette réglementation fut apportée par le décret du 27 septembre 1934, en ce qui concerne l'indication de la date de fabrication.

Les articles 7 et 9 étaient modifiés parallèlement et la date de fabrication devait être indiquée par le millésime de l'année pendant laquelle le lait avait été introduit dans le récipient. Le nouveau texte ajoutait : « Les conditions dans lesquelles l'inscription de cette date devra être effectuée sur les récipients, en caractères indélébiles, seront fixées par arrêté du Ministre de l'Agriculture ».

Ce n'était plus l'étiquette, mais le récipient, qui devait porter l'indication, ce qui paraît d'ailleurs plus logique, une étiquette pouvant se détacher d'un récipient, ou être l'objet de manœuvres de substitution.

C'est effectivement un arrêté ministériel du 12 mars 1935, qui

(1) Rapport présenté par M. Tapernaux.

a fixé les conditions de l'indication de la date de fabrication des laits concentrés et en poudre.

Les boîtes doivent porter sur le côté, sous la forme de deux traits parallèles d'écartement variable suivant le millésime, l'indication de l'année de fabrication et l'étiquette qui recouvre le fut de la boîte, donc les traits, doit porter l'indication de l'année de fabrication en caractères de dimension précisée.

C'est l'arrêté précité qui constitue la réglementation présente, sous la réserve que sa dernière prescription étant en contradiction avec le texte du décret du 27 septembre 1934 est pratiquement tombée en désuétude. Voilà un exemple qui justifiait les efforts que nous avons tentés pour mettre sur pied une réglementation plus moderne et plus cohérente.

Le projet de décret que nous avons élaboré au cours des années antérieures prévoyait (articles 2, 5, 8, 12 et 15), que les *recipients* contenant des laits conservés, devront porter suivant les modalités qui seront fixées par un arrêté ministériel édicté dans les six mois qui suivront la parution du décret, les indications permettant aux services de contrôle, d'identifier le pays d'origine, le lieu, la date et le lot de fabrication des produits.

C'est donc à la mise sur pied de cet arrêté, à la discussion de ses termes, compte tenu des nécessités de la technique et de la pratique, que nous avons consacré une importante partie de nos débats de cette année.

La commission a été d'avis d'ajouter aux indications demandées, celle visant la *nature du produit*. Il en résulte que le texte du projet de décret devra être modifié dans ce sens.

Il est apparu à la sous-commission qu'il faudrait utiliser six ou sept signes conventionnels, pour donner aux services de contrôle, toutes les indications nécessaires, c'est à-dire : lieu de fabrication, année, mois et jour de fabrication, lot de fabrication, nature du produit.

En outre, l'indication du pays d'origine serait donnée soit par inscription en clair, soit par la ou les lettres utilisées pour l'immatriculation internationale des voitures automobiles.

Lorsqu'on préconise une mesure, il faut être assuré que la technique peut permettre de répondre aux prescriptions imposées.

C'est pourquoi la sous-commission, sur l'invitation de M. CHEFTEL, s'est rendue le 20 février 1953 à Billancourt, pour étudier le fonctionnement d'une machine à marquer les boîtes.

D'autre part, elle a demandé à M. BECHOLEY, de consulter les industriels pour recueillir leur avis sur la meilleure manière d'effectuer ce marquage (fût ou fonds, etc.).

Ce n'est qu'en possession de ces divers éléments que la sous-

commission proposera lors de sa prochaine réunion les mesures définitives.

B. *Modalités de prélèvement dans les lots.* — Nous avons été saisis par M. VUILLAUME, au cours de notre séance du 27 novembre, d'un travail de M. CHEFTEL, qui est une étude mathématique concernant le problème des prélèvements. M. VUILLAUME nous en a donné une analyse succincte et à la demande de M. CHEFTEL, ce document n'a pas encore été diffusé aux membres de la Commission, car il devait au préalable être soumis à l'étude critique d'un mathématicien auquel M. CHEFTEL désirait le soumettre.

C. *Questions diverses.* — Elles concernent le projet de décret que la sous-commission avait élaboré antérieurement.

M. DESEZ et le Dr MILHAUD ont attiré notre attention sur le cas des laits en poudre à 12 et à 24% de matière grasse.

Le lait en poudre à 12% de matière grasse est loin d'être un lait demi-écrémé en poudre, au sens que le projet de décret attribue à cette dénomination. En effet, le lait reconstitué avec le lait en poudre à 12%, doit contenir 14 grammes de matière grasse par litre environ.

La poudre de lait à 24% de matière grasse est obtenue avec un lait titrant 30 à 31 grammes de matière grasse par litre (notre lait standard actuel).

Nous discuterons au cours de notre prochaine réunion, les mesures à prendre pour intégrer ces catégories, dans le cas où elles ne sont pas destinées aux industries alimentaires, mais à l'alimentation de l'homme et de l'enfant. D'autres catégories intéressantes feront également l'objet de notre étude.

D'autre part, M. MOCQUOT a bien voulu signaler à M. TERROINE, qu'un projet de réglementation internationale concernant les laits en poudre avait été soumis par la Commission internationale des laits en poudre, à l'Association laitière française pour qu'elle donne son avis.

M. TOLLU, responsable des laits en poudre au sein de cette Association, sera donc invité à adhérer à notre sous-commission, selon l'avis qu'elle a émis le 20 février 1953, après agrément de M. TERROINE.

Nous confronterons les projets internationaux avec ceux que nous avons élaborés. Nous verrons ensuite s'il est possible d'harmoniser ces projets et, quoiqu'il en soit, nous procéderons à des échanges de vue utiles.

Enfin, je signalerai la publication, par M. le Professeur VUILLAUME, secrétaire de notre sous-commission, d'un intéressant travail concernant le dosage du sucre ajouté au lait. (Cas des laits concentrés sucrés.) (*Le Lait*, 1952, 32, p. 600.) (A suivre.)